

Die sensible Innervation der Oberkieferzähne

**Richtlinien für den Zahnarzt zur Anästhesie
von Oberkieferzähnen ***

Roland Balthasar

1973

*** Thema und Leitung der Arbeit:
Prof. Dr. med. Hans LOEWENECK**





Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553805_0035

Anatomisches Institut der Universität München

(Vorstand: Prof.Dr.med. Hans FRICK)

Die sensible Innervation der Oberkieferzähne.
Richtlinien für den Zahnarzt zur Anästhesie
von Oberkieferzähnen.*

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der
Doktorwürde in der Zahnmedizin verrasst
und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Roland Balthasar
München 1973

* Thema und Leitung der Arbeit:
Prof. Dr. med. Hans LOEWENECK



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

1. Berichterstatter:	Prof. Dr.med. H. Loeweneck
2. Berichterstatter:	Prof. Dr.med. H. Frick
Dekan:	Prof. Dr.med. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	31.7.1973

Die sensible Innervation der Oberkieferzähne,
Richtlinien für den Zahnarzt zur Anästhesie
von Oberkieferzähnen

Inhalt:

	Seite
Problemstellung	1
Literaturübersicht	2
Material	10
Präparationsweg	10
Methode	11
Meßtechnik	12
Befunde an den einzelnen Präparaten	13
Befundübersicht	21
Diskussion	24
Zusammenfassung	29
Literatur	30

Die sensible Innervation der Oberkieferzähne,
Richtlinien für den Zahnarzt zur Anästhesie
von Oberkieferzähnen

Problemstellung:

Die Extraktion eines Oberkieferzahnes erfordert die Anästhesie seiner vestibulären und palatinalen Gingiva propria . Hier ist ein Mißerfolg besonders unangenehm, kann man doch palatinal nur maximal 0,2 ml Anästhetikum injizieren. Bei Verwendung einer größeren Dosis bewirkt das dem Anästhetikum beigefügte gefäßverengende Mittel Anämie und Nekrose der Gaumenschleimhaut. In der vorliegenden Arbeit werden die Verläufe der von palatinal an den Zahnbogen herantretenden Nerven: N. palatinus maior, N. nasopalatinus und Nn. palatini minores, beschrieben. Auf Grund der Befunde sollen dem Zahnarzt Hinweise gegeben werden, wo er am günstigsten das Anästhetikum injiziert, um die einzelnen Oberkieferzähne schmerz-unempfindlich zu machen.

Literaturübersicht:

Meist findet man in der Literatur über die sensible Innervation des harten Gaumens nur summarische Angaben. So stellen ANSON, CORNING, DAVIES, MAISONNET (Abb.1), ROUVIERE, SPALTEHOLTZ, TÖNDURY (Abb.2) und TESTUT (Abb.3) fest, daß die palatinal Gingiva vom N. nasopalatinus und vom N. palatinus maior versorgt wird. Nur die allgemeine Angabe, der

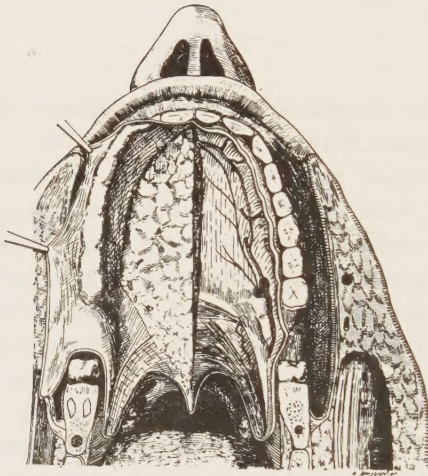


Abb.: 1

Innervation der linken Gaumenhälfte
(aus MAISONNET I. et COUDANE R.: Anatomie Clinique et
Opératoire. Tome 3., G. Doin & Cie. Ed., Paris 1950)

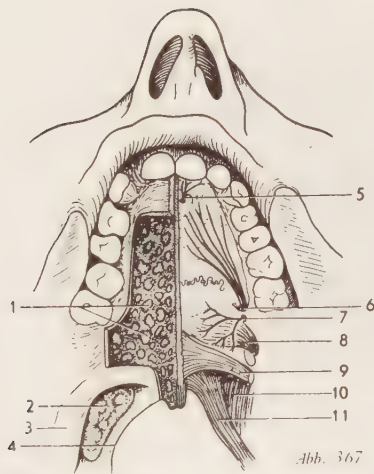


Abb.: 2

Ausbreitung des linken N. palatinus maior zu den Zähnen
des Oberkiefers.

(aus: TÖNDURY G.: Angewandte und topographische Anatomie.
Thieme, Stuttgart, 1959)

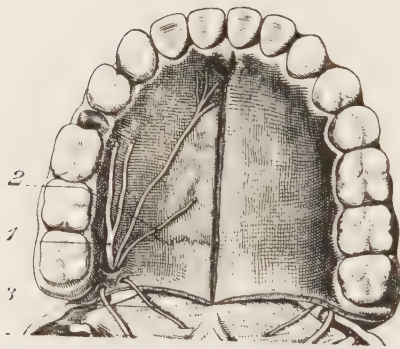
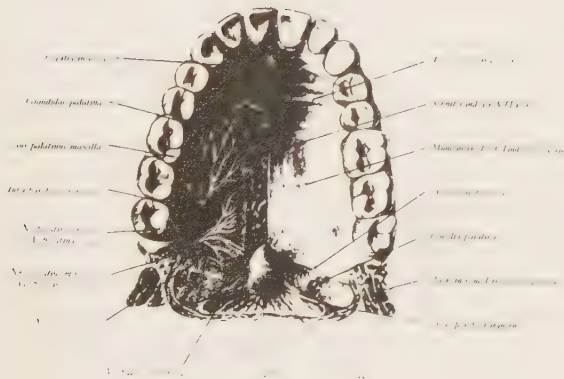


Abb.: 3

Arterielle und sensible Versorgung des harten Gaumens.
(aus TESTUT L., JACOR O.: 'Anatomie topographique.
G. Doin & Cie. Ed., Paris, 1921)

N. palatinus maior versorge den harten Gaumen, findet man bei BOLK und MERTZEL, den N. nasopalatinus erwähnen sie nicht. Zitieren Autoren den N. nasopalatinus, so gehen die Ansichten teilweise sehr weit auseinander. Gleiche Aussagen findet man nur bei ARCHER, GRAUMANN, RÜDINGER, BRAUS und SIEGLBAUER. Sie geben an, daß der N. nasopalatinus die Gingiva der Schneidezähne innerviert, während die Äste des N. palatinus maior den restlichen harten Gaumen mitsamt der Schleimhaut versorgen. Auch WALDEYER (Abb.4) ist dieser Meinung, allerdings versorgt nach ihm der N. nasopalatinus zusätzlich auch die Papilla incisiva. Nach PERNKOPF (Abb.5) dagegen innerviert der N. nasopalatinus nur die Papilla incisiva, der N. palatinus maior den übrigen harten Gaumen.

Abb.: 4



Verzweigung des rechten N. palatinus maior am harten Gaumen.

(aus: WALDEYER A.
u. SCHRÖDER U.:
Anatomie des Menschen für Studierende
u. Ärzte. 2. Teil,
2. u. 3. Aufl.,
De Gruyter & Co.,
Berlin, 1955.)

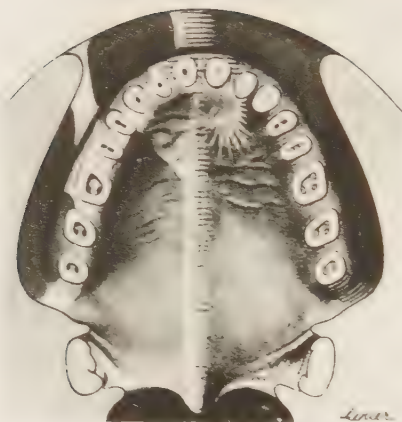


Abb.: 5

Innervation des harten Gaumens.

(aus: FERNHOFF E.: Topographische Anatomie des Menschen, Lehrbuch und Atlas der regionär stratographischen Präparation. Band 4, Topographische und stratographische Anatomie des Kopfes, 2. Hälfte, Urban & Schwarzenberg, München-Berlin, 1960)

CLARA schließlich gibt sehr genau an, daß der N. nasopalatinus den vorderen Teil des harten Gaumens bis zur Verbindungslinie der Eckzähne versorgt. Die Innervation des übrigen Gaumenanteils, übernimmt dagegen der sich in 3 oder 4 Ästen fächerförmig ausbreitende N. palatinus maior.

Auch die Lage des Foramen palatinum maius wird in der Literatur unterschiedlich angegeben. Während GRAUMANN, PICHLER und WINTER diese Öffnung am harten Gaumen in der Nähe des dritten oberen Molaren angeben, verlegt sie LINDEMANN aber erst vor die Grenze vom harten zum weichen Gaumen. HOFER, IMMENKAMP und FISCHER verbinden diese beiden Aussagen und beschreiben das Foramen palatinum maius vor der Grenze vom weichen zu hartem Gaumen in der Nähe des dritten Molaren, wo es eine Oberflächeneinziehung der Schleimhaut bewirkt. Nach HARNISCH liegt das Foramen palatinum maius 1,5 cm vom palatinalen Zahnfleischrand entfernt.

In der Anästhesiologie kann man das Innervationsfeld des N. palatinus maior durch seine Betäubung feststellen: Man injiziert nach einer der unten angegebenen Methoden ein Anästhetikum und prüft mit der Sonde die Schmerzempfindlichkeit der umgebenden Schleimhaut. Die verschieden große Ausdehnung der anästhetischen Zone richtet sich nach der Zahl und dem Verlauf der getroffenen sensiblen Nervenäste. Hat man vor dem Foramen palatinum maius eingestochen (Methoden nach: HOFER, SICHER, PICHLER, IMMENKAMP (Abb.6), LINDEMANN, AXHAUSEN), so kann man nach HARNISCH eine anästhetische Zone erwarten, die bis zur Verbindungslinie der distalen Kanten der Eckzähne reicht. Nach IMMENKAMP und MACINTOSH (Abb.7) reicht die Grenzlinie jedoch nur bis zwischen den zweiten Schneide- und Eckzahn. Nach SICHER geht die anästhetische Zone nur selten bis zum zweiten Schneidezahn. Nach AXHAUSEN erfährt eine Anästhesie des N. palatinus maior den harten Gaumen bis auf die Papilla incisiva.

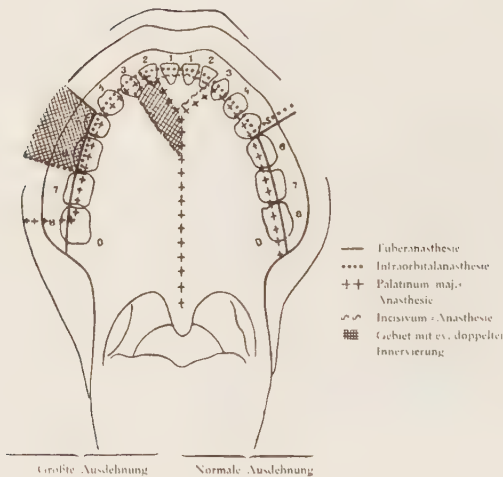


Abb.: 6

Versorgungsgrenzen des N. palatinus maior und des N. nasopalatinus.

(aus: IMMENKAMP A.: Allgemeinanästhesie und örtliche Betäubung in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. 3. Aufl., Dr. Hüthig, Heidelberg, 1970)

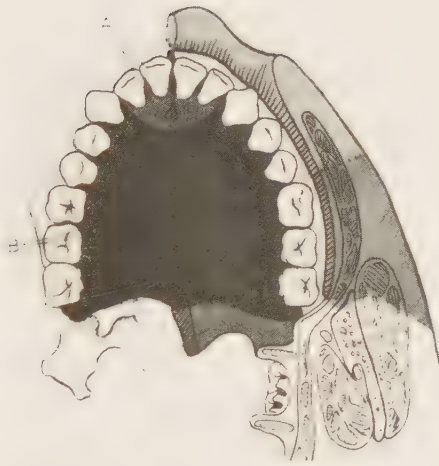


Abb.: 7

Innervationsflächen des N. palatinus maior und des N. nasopalatinus.

(aus: MACINTOSH R.R., OSTERLE M.: Örtliche Betäubung, Kopf und Hals. Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1968)

Verwendet man die Methode nach FISCHER, so sticht man zur Anästhesie des N. nasopalatinus genau über der Papilla incisiva ein, nach den Angaben von HOFER und PICHLER ist es einfacher in den hinteren Abschnitt der Papilla das Anästhetikum zu injizieren. HARNISCH, IMMENKAMP, LINDEMANN und KRANZ plädieren für den Einstich unmittelbar neben der Papilla incisiva. Danach kann man nach PICHLER erwarten, daß die Schneidezähne anästhesiert sind. SICHER, FISCHER, HARNISCH, WINTER und IMMENKAMP sind aber der Überzeugung, daß auch noch die Eckzähne mitbetroffen werden. AXHAUSEN schließlich gibt als anästhetische Zone nur die Gegend der Papilla incisiva an.

Material:

Es standen 21 Kopfhälften von Erwachsenenleichen zur Verfügung, deren Oberkieferzähne weitgehend erhalten waren. Die Präparation wurde mit feinen Splitterpinzetten und einem zum Verfolgen der Nervenäste m. E. besonders gut geeigneten Dreikantstichel unter der Stereolupe durchgeführt.

Präparationsweg:

Zuerst wurde die Schleimhaut des harten Gaumens abgetragen. Nach Sicherung der feinen zum harten Gaumen führenden Ästchen der Nn. palatini minores wurde das Foramen palatinum maius aufgesucht. Geht man palatinal an das Foramen palatinum maius heran, so trifft man durchwegs folgende Strukturen an:

Zunächst ein kleiner oberflächlicher Ast der Arteria palatina maior. Ihm folgen die Äste des N. palatinus maior, die fächerförmig auf der tieferliegenden Arteria palatina maior ausgebreitet sind. Diese tiefe Arterie wird oft von Nervenästchen begleitet, welche im Periost des Alveolarfortsatzes enden. Vom Foramen palatinum maius aus wurden die Äste des N. palatinus maior bis zur Endaufzweigung verfolgt. Dabei geben sie büschelweise kleinste Zweige zur Schleimhaut ab. Die Äste des N. palatinus maior sind reich durchflochten von Zweigen der tiefen Arteria palatina maior. 2 - 3 mm vor dem Zahnbogen werden sie nicht mehr beobachtet, da sie hier durch kleine Foramina in die Maxilla eindringen. Die Nerven hingegen enden in der Gingiva propria. Der N. nasopalatinus wurde im Canalis incisivus aufgesucht und bis zur Endaufzweigung verfolgt. Die feinen Anastomosen mit dem N. palatinus maior konnten vereinzelt dargestellt werden.

Methode:

Die dargestellten Nervenäste wurden mit schwarzem Papier unterlegt und zusammen mit einem Meßstab abfotografiert. Die Fotos wurden auf den Maßstab 1 : 1 vergrößert. Auf diese Fotos der Oberkieferaufsichten wurden nun folgende Linien eingezeichnet:

- a) Die Verbindungslinie zwischen den tiefsten Fissurenpunkten der beiden ersten oberen Molaren.
- b) Die Verbindungslinie zwischen den tiefsten Fissurenpunkten der beiden ersten oberen Praemolaren.
- c) Die Medianlinie

a) und b) sind die Pont'schen Vermessungslinien aus der Kieferorthopädie.

Anhand dieser Linien, der Markierungspunkte an den Zähnen und der Lage der Foramina des Oberkiefers, wurden die Nervenverläufe von den Fotos auf ein Oberkieferschema übertragen. Die Bilder wurden im Durchzeichneverfahren miteinander verglichen. Auf diese Weise kann man eine anschauliche Übersicht über die sensible Innervation des harten Gaumens erhalten und gleichzeitig die Streubreite und Variationen beobachten.

Meßtechnik:

Als Vermessungspunkte zur Lagebestimmung des Foramen palatinum maius wurden gewählt:

P1 = dorsaler Scheitelpunkt des Foramen palatinum maius

P2 = Hinterrand der Krone des ersten Schneidezahns

P3 = Fußpunkt des Lots vom Hinterrand des Foramen palatinum maius auf die Medianlinie des harten Gaumens.

Gemessen wurden die Abstände P1/P2 und P1/P3 (Abb. 8).

Die Dicke der Nerven wurde durch Vergleich mit Drahtstücken verschiedener Kaliber ermittelt. Sämtliche Meßwerte sind in mm angegeben.

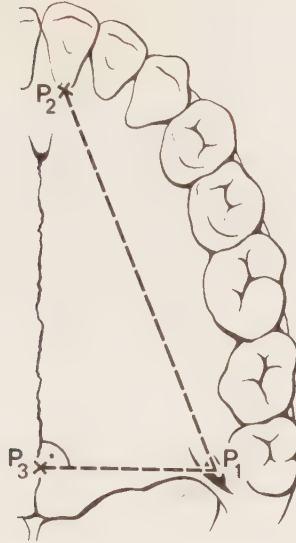


Abb.: 8

Befunde:

Die Endäste des N. palatinus maior, der Nn. palatini minores und des N. nasopalatinus versorgen die palatinale Gingiva propria der Zähne und einen Teil des Zahnhalteapparates. Die Fragestellung des Themas verlangt für den Zahnarzt leicht verständliche Angaben. Deshalb finden sich anstelle der Flächenangaben für die Ausbreitung der Nervenäste nur die entsprechenden Zahnangaben.

Präparat 1

25/69 links: Die sieben Hauptäste des N. palatinus maior ($\emptyset$ 0,25; 0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 0,5; 0,5) zweigen sich fächerförmig auf und innervieren schließlich die Gingiva propria von 1, 2, 3, 4, 5 und 6. Ein Ast der Nn. palatini minores ($\emptyset$ 0,25) innerviert 7. Die zwei Hauptäste des N. nasopalatinus ($\emptyset$ 0,25; 0,25) versorgen 1.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 46mm; P1/P3: 18mm

Präparat 2

70/68 links: Die drei Hauptäste des N. palatinus maior ($\emptyset$ 0,75; 0,5; 1,0) zweigen sich fächerförmig auf und innervieren schließlich die Gingiva propria von 1, 3, 4 und 5. Zwei Äste der Nn. palatini minores ($\emptyset$ 0,25; 0,25) innervieren 6 und 7. Der N. nasopalatinus konnte nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 47mm; P1/P3: 17mm.

Präparat 3

60/68 links: Die sechs Hauptäste des N. palatinus maior ($\emptyset$ 0,25; 0,75; 0,5; 0,5; 0,75; 0,75) innervieren 1, 2, 3, 4, 5 und 7.

Zwei Nn. palatini minores ($\emptyset$ 0,5; 0,25) innervieren 7 und

8. Der N. nasopalatinus konnte nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 50mm; P1/P3: 17mm.

Präparat 4

62/68 links: Es konnten wegen Beschädigung des Präparates nur zwei Äste des N. palatinus maior ($\emptyset$ 0,75; 0,75) dargestellt werden. Diese innervieren 1 und 3. Die Nn. palatini minores und der N. nasopalatinus konnten nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 45mm; P1/P3: 16mm.

Präparat 5

35/69 links: Von den fünf Hauptästen des N. palatinus maior ($\emptyset$ 0,75; 0,75; 0,75; 0,5; 0,75) zweigt einer auf. Sie innervieren schließlich 1, 2, 3, 4 und 5. Zwei Nn.

palatini minores innervieren den Serotinus ($\emptyset$ 0,25; 0,25)

Der N. nasopalatinus konnte nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 46mm; P1/P3: 15mm

Präparat 6

30/69 links: Die sieben Hauptäste des N. palatinus maior ($\emptyset$ 0,5; 0,5; 0,5; 0,5; 0,75; 0,75; 0,5) verzweigen sich fächerförmig und innervieren schließlich 1, 2, 3, 4, 5, 7 und 8. Nn. palatini minores und der N. nasopalatinus konnten nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 42mm; P1/P3: 16mm.

Präparat 7

52/69 links: Die vier Hauptäste des N. palatinus maior ($\emptyset$ 0,75; 0,5; 0,5; 1,0) verzweigen sich fächerförmig und innervieren schließlich 1, 2, 3, 4, 5 und 6. Nn. palatini minores und der N. nasopalatinus konnten nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 47mm; P1/P3: 16mm.

Präparat 8

69/68 links: Die vier Hauptäste des N. palatinus maior ($\emptyset$ 0,75; 0,5; 0,5; 0,75) verzweigen sich fächerförmig und innervieren dann 1, 2, 3, 4 und 7. Nn. palatini minores und der N. nasopalatinus konnten nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 45mm; P1/P3: 16mm.

Präparat 9

26/69 links: Die drei Hauptäste des N. palatinus maior ($\emptyset$ 1,0; 0,75; 0,5) verzweigen sich fächerförmig und innervieren dann 1, 2, 3, 4, 5 und 6. Der N. nasopalatinus ($\emptyset$ 0,25) innerviert 1. Es konnten keine Nn. palatini minores dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P3: 47mm; P1/P3: 16mm.

Präparat 10

50/69 links: Die vier Hauptäste des *N. palatinus maior* ($\emptyset$ 1,0; 0,5; 1,0; 0,5) verzweigen sich fächerförmig und innervieren dann 1, 2, 3, 4, 7 und 8. Ein Ast der *Nn. palatini minores* ($\emptyset$ 0,25) innerviert 6 und der *N. nasopalatinus* ($\emptyset$ 0,25) versorgt 1.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 54mm; P1/P3: 17mm

Präparat 11

58/69 links: Die vier Hauptäste des *N. palatinus maior* ($\emptyset$ 0,5; 0,75; 0,75; 0,5) verzweigen sich fächerförmig und innervieren dann 3, 4, 5 und 6. Der *N. nasopalatinus* ($\emptyset$ 0,25) versorgt den ersten Schneidezahn. Die *Nn. palatini minores* konnten nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 44mm; P1/P3: 17mm.

Präparat 12

44/69 links: Die vier Hauptäste des *N. palatinus maior* ($\emptyset$ 0,5; 1,0; 0,75; 0,75) verzweigen sich fächerförmig und innervieren dann 2, 3, 4 und 6. Der *N. nasopalatinus* ($\emptyset$ 0,25) versorgt den ersten Schneidezahn. *Nn. palatini minores* konnten nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 45mm; P1/P3: 17mm.

Präparat 13

70/68 rechts: Die vier Hauptäste des *N. palatinus maior* ($\emptyset$ 0,75; 0,5; 0,5; 0,75) verzweigen sich fächerförmig und innervieren dann 1, 2, 3, 4 und 5. Ein Ast der *Nn. palatini minores* versorgt den zweiten Praemolaren. Der *N. nasopalatinus* konnte nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 47mm; P1/P3: 17mm.

Präparat 14

62/68 rechts: Die acht Hauptäste des *N. palatinus maior* ($\emptyset$ 0,5; 0,25; 0,25; 0,5; 0,5; 0,75; 0,5; 0,5) innervie-

ren, ohne sich zu verzweigen, 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7. Zwei Äste der Nn. palatini minores ($\emptyset$ 0,25; 0,25) innervieren 7 und 8. Der N. nasopalatinus ($\emptyset$ 0,25) versorgt den ersten Schneidezahn.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 47mm; P1/P3: 17mm

Präparat 15

5/69 rechts: Die fünf Hauptäste des N. palatinus maior ($\emptyset$ 0,5; 0,75; 0,5; 0,5; 0,5) innervieren, ohne sich zu verzweigen, 1, 2, 4 und 6. Die Nn. palatini minores und der N. nasopalatinus konnten nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 48mm; P1/P3: 17mm.

Präparat 16

52/69 rechts: Die fünf Hauptäste des N. palatinus maior ($\emptyset$ 0,25; 0,75; 0,5; 0,5; 0,75) verzweigen sich fächerförmig und innervieren schließlich 1, 2, 3, 4, 5 und 7. Ein Ast der Nn. palatini minores ($\emptyset$ 0,25) versorgt den Serotinus. Der N. nasopalatinus (0,25) erreicht den ersten Schneidezahn.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 43mm; P1/P3: 16mm

Präparat 17

26/69 rechts: Die drei Hauptäste des N. palatinus maior ($\emptyset$ 1,0; 0,75; 0,75) verzweigen sich fächerförmig und innervieren schließlich 1, 2, 3 und 4. Der N. nasopalatinus und die Nn. palatini minores konnten nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 47mm; P1/P3: 16mm.

Präparat 18

50/69 rechts: Die vier Hauptäste des N. palatinus maior ($\emptyset$ 1,0; 0,5; 0,5; 0,75) innervieren, ohne sich zu ver-

zweigen, 2, 3 und 4. Zwei Äste der Nn. palatini minores ($\emptyset$ 0,25; 0,25) versorgen die zwei vorderen Molaren. Der

N. nasopalatinus konnte nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 54mm; P1/P3: 17mm.

Präparat 19

58/69 rechts: Die vier Hauptäste des N. palatinus maior ($\emptyset$ 1,0; 0,75; 0,75; 0,5) verzweigen sich fächerförmig und innervieren schließlich 1, 2 3, 4 und 5. Der N. nasopalatinus (0,25) versorgt den ersten Schneidezahn. Die Nn. palatini minores konnten nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 44mm; P1/P3: 20mm.

Präparat 20

44/69 rechts: Die vier Hauptäste des N. palatinus maior ($\emptyset$ 0,75; 0,75; 1,0; 1,0) verzweigen sich fächerförmig und innervieren schließlich 2, 3, 4 und 5. Zwei Äste der Nn. palatini minores ($\emptyset$ 0,25; 0,25) versorgen den zweiten Molaren und den Serotinus. Der N. nasopalatinus konnte nicht dargestellt werden.

Lagebestimmung des Foramen palatinum maius: P1/P2: 45mm; P1/P3: 17mm.

Präparat 21

52/67 rechts: Von den vier Hauptästen des N. palatinus maior ($\emptyset$ 0,75; 0,5; 0,75; 0,5) konnte aus präparations-technischen Gründen nur einer bis zur Peripherie verfolgt werden. Dort versorgt er den zweiten Praemolaren.



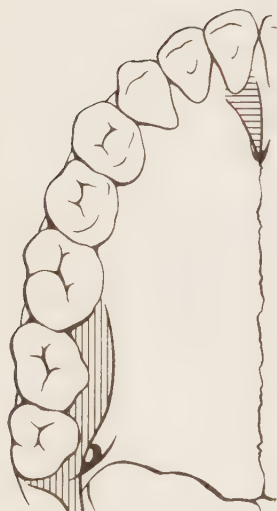
Streubreite im Verlauf
der Hauptäste der Nn.
palatini maiores bei 9
rechten Oberkieferprä-
paraten.

Abb.: 9a



Streubreite im Verlauf
der Hauptäste der Nn.
palatini maiores bei 12
linken Oberkieferprä-
paraten.

Abb.: 9b



Typischer Verlauf der Nn. palatini minores zu der palatinalen Gingiva propria der Molaren.

Typischer Verlauf der Äste des N. nasopalatinus zu der palatinalen Gingiva propria der Schneidezähne.

(Beobachtungen an 9 rechten Oberkieferpräparaten.)

Abb.: 10a



Typischer Verlauf der Nn. palatini minores zu der palatinalen Gingiva propria der Molaren.

Typischer Verlauf der Äste des N. nasopalatinus zu der palatinalen Gingiva propria der Schneidezähne.

(Beobachtungen an 12 linken Oberkieferpräparaten.)

Abb.: 10b

==== N. nasopalatinus

||||| Nn. palatini min.

Befundübersicht:

Tab. I zeigt eine Übersicht über die in den 21 Präparaten festgestellten Durchmesser der Äste des N. palatinus maior, des N. nasopalatinus und der Nn. palatini minores.

Tab. I

Durchmesser in mm	0,25	0,5	0,75	1,0
N. palatinus maior	6 x	40 x	33 x	10 x
N. nasopalatinus	10 x	-	-	-
Nn. palatini minores	13 x	2 x	-	-

Wie sich aus Tab. I ersehen läßt, variiert der Durchmesser der Äste des N. palatinus maior meist zwischen 0,5 mm und 0,75 mm. Der N. nasopalatinus war immer 0,25 mm dick. Meistens zeigten auch die Nn. palatini Durchmesser von 0,25 mm.

Über die Anzahl der Hauptäste des N. palatinus maior gibt Tab. II Auskunft.

Tab. II

Zahl der Äste des N. palatinus maior:	3	4	5	6	7	8
Zahl der Präparate (von 21):	3x	10x	3x	1x	2x	1x

Demnach teilt sich der N. palatinus maior meist in vier Hauptäste auf.

Bei der Darstellung der Nn. palatini minores wurden gleichoft ein und zwei Äste gefunden, während bei den zur Darstellung des N. nasopalatinus geeigneten Präparaten immer nur ein N. nasopalatinus dargestellt werden konnte.

Zwei Hauptäste des N. palatinus maior zweigen sich häufig weiter auf.

Tab. III zeigt, wie häufig die einzelnen Oberkieferzähne durch die Äste des N. palatinus maior (Abb. 11), des N. nasopalatinus (Abb. 12) und der Nn. palatini minores (Abb. 12) erreicht werden.

In den Abbildungen 11 und 12 werden die in der Tabelle III zusammengestellten Befunde im Schema gezeigt.

Tab. III

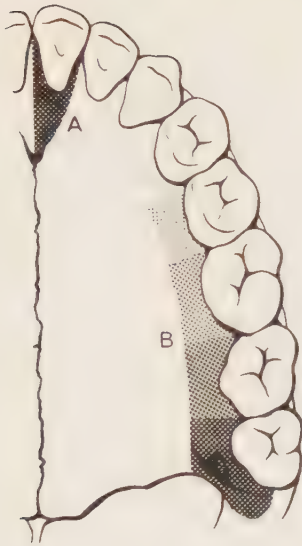
Sensible Versorgung der palatinalen Gingiva propria
der Oberkieferzähne an 21 Präparaten

	N. palatinus maior	N. nasopalatinus	Nn. palatini minores
Schneidezahn I	19 x	10 x	-
Schneidezahn II	17 x	-	-
Eckzahn	19 x	-	-
Praemolar I	19 x	-	-
Praemolar II	14 x	-	1 x
Molar I	7 x	-	3 x
Molar II	5 x	-	5 x
Serotinus	2 x	-	6 x



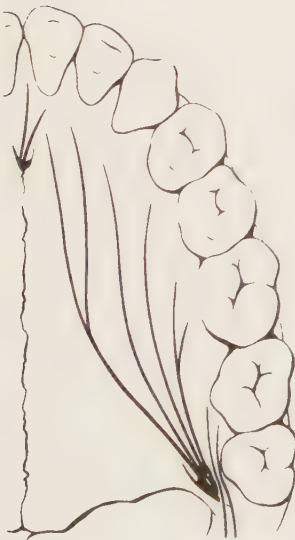
Die sensible Versorgung der palatinalen Gingiva propria der Oberkieferzähne durch den N. palatinus maior.

Abb.: 11



Die sensible Versorgung
der palatinalen Gingiva
propria durch den N. naso-
palatinus (A) und die Nn.
palatini minores (B).

Abb.: 12



Schema zur Darstellung
der 3 Hauptnervestämme,
die sich an der sensiblen
Innervation der palatinalen
Gingiva propria der Ober-
kieferzähne beteiligen.

Abb.: 13

Diskussion

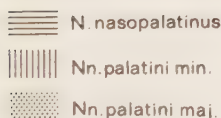
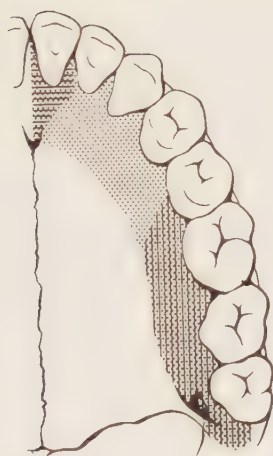
In der Fachliteratur gibt es nur wenige Veröffentlichungen, die sich ausführlich mit der sensiblen Innervation des harten Gaumens und der Oberkieferzähne befassen. Die von ARCHER, GRAUMANN, RÜDINGER und SIEGLBAUER gemachten Beobachtungen, daß der N. nasopalatinus die Gingiva propria aller oberen Schneidezähne versorgt, während Äste des N. palatinus maior den restlichen harten Gaumen innervieren, kann ich nicht bestätigen. Den typischen Verlauf des N. palatinus maior kann man aus Abb. 9a und Abb. 9b entnehmen.

Bis zur Höhe des ersten Molaren verlaufen die aus dem Foramen palatinum maius kommenden Nerven medianwärts, biegen dort nach vorne ab und erreichen, etwa parallel zur Medianlinie verlaufend, die Gingiva propria der Oberkieferzähne.

Aufgrund der Befunde (Abb. 13) kann man erwarten, daß sich regelmäßig der N. palatinus maior in 4 Hauptäste aufteilt, von denen sich zwei weiter aufzweigen. Sie versorgen die Schleimhaut an den Molaren, Praemolaren und an dem 2. Schneidezahn. In der Regel sind ein oder zwei Nn. palatini minores vorhanden und ein Endast des N. nasopalatinus. Die Nn. palatini minores versorgen die Gingiva propria der Molaren, der Endast des N. nasopalatinus versorgt die Schleimhaut hinter dem 1. Schneidezahn.

Nach WALDEYER und CLARA reicht das Innervationsgebiet des N. nasopalatinus vom "Frontzahnbogen" bis zur Verbindungslinie zwischen den beiden Eckzähnen. Das übertrifft die von mir beobachtete Innervationsfläche des N. nasopalatinus bei weitem. Die Angabe von PERNKOPF, daß der N. nasopalatinus an der Gaumenschleimhaut nur die Papilla incisiva versorgt, kann ich nicht bestätigen. Über Äste der Nn. palatini minores zur Schleimhaut des harten Gaumens und zur palatinalen Gingiva propria der Oberkieferzähne konnte ich in der mir einsehbaren Literatur keine Angaben finden.

An 10 Präparaten konnte ich Nn. palatini minores darstellen, die vom weichen Gaumen aus kommend die Gingiva propria der



Maximale Innervationsausdehnung des N. palatinus maior, des N. nasopalatinus und der Nn. palatini minores.

Abb.: 14

Molaren erreichten. Ein Ast endete sogar in der Gingiva propria des 2. Praemolaren.

SICHER und KRANZ lassen uns das Foramen palatinum maius in Höhe des 3. Molaren suchen. Diese Methode kommt natürlich nur für den auch distal bezahnten Oberkiefer in Betracht.

Die von der Bezeichnung unabhängigen Angaben von HOFER, IMMENKAMP und FISCHER, daß das Foramen palatinum maius unter einer Oberflächeneinziehung der palatinalen Mundschleimhaut liegt, konnte immer beobachtet werden und dürfte sich als Orientierungshilfe bei der Anästhesie von Oberkieferzähnen in der Praxis am besten eignen. Wegen der oft fehlenden Molaren nahm ich nicht wie HARNISCH als Bezugspunkt zur Vermessung des Foramen palatinum maius den Zahnfleischrand, sondern die Medianlinie und den ersten Schneidezahn (Abb. 8). Trotz der sehr einheitlichen

Meßbefunde kann ich für die Praxis nicht empfehlen, das Foramen palatinum nach dieser Methode aufzusuchen. Sie ist zu zeitraubend und kompliziert.

Meine Präparationsergebnisse lassen folgende Schlüsse zu:

Injiziert man das Anästhetikum in das Foramen palatinum maius, so anästhesiert man sicher die Gingiva propria des zweiten Schneidezahnes, des Eckzahnes und des ersten Praemolaren. Bei allen anderen Zähnen kann die Fremdinervation durch den N. nasopalatinus (erster Schneidezahn) und die Nn. palatini minores (zweiter Praemolar, Molaren, Serotinus) den Erfolg der Anästhesie in Frage stellen. Die Fachliteratur warnt vor der Methode, die Nadel in das Foramen palatinum maius einzuführen, weil eine unbedachte Kopfbewegung des Patienten den Bruch der Injektionsnadel verursachen kann.

Injiziert man das Anästhetikum mesial des Foramen palatinum maius, so ist die Lage des anästhetischen Bezirks eabhängig von der Lage des Einstichpunktes. Diese Tatsache könnte die unterschiedlichen Angaben der Fachliteratur erklären.

Liegt der Einstichpunkt nämlich mehr zur Medianen hin, so verschiebt sich der anästhetische Bezirk wegen der schon beschriebenen Innervationscharakteristik des harten Gaumens nach mesial. Liegt das Depot jedoch dicht am Alveolarfortsatz, so kann man mit einer sicheren Anästhesie der Molaren rechnen. In diesem Fall werden neben der Leitungswirkung auf die Äste des N. palatinus maior auch die Nn. palatini minores mit anästhesiert. Um nun das Depot sicher legen zu können, schlage ich eine ähnliche Injektionstechnik wie bei der Leitungsanästhesie des N. mandibularis im Unterkiefer vor:

Man visiert über den oberen Schneidezahn der gegenüberliegenden Seite und sticht dicht vor jener schon beschriebenen Schleimhauteinziehung, unter der das Foramen palatinum maius liegt, ein. Dann führt man die Nadel weiter ein bis Kontakt mit dem Knochen des Alveolarfortsatzes eintritt.

Legt man gleich dort das Depot, so kommt es zu der oben aufgezeigten sicheren Anästhesie der Molaren. Je weiter vorne man nun das anästhesierte Gebiet wünscht, desto weiter muß man die Injektionsnadel zurückziehen, ehe man ein Depot setzt.

Abb. 17 zeigt das vor dem Foramen palatinum liegende, sich quer über den harten Gaumen erstreckende Injektionsgebiet mit den hier verlaufenden Nerven. Die Einstichstelle für die oben beschriebene Injektionstechnik liegt bei der mit * markierten Stelle. Von hier kann die Nadelspitze dann in Richtung Molaren oder mehr zu Medianen hin bewegt werden. Auch die relativ dicke bindegewebige Unterfütterung der Schleimhaut in dem umschriebenen Areal begünstigt eine dort erfolgende Injektion. Bei der Anästhesie der Frontzähne ist darauf zu achten, daß zwar die Gingiva propria durch eine Leitungsanästhesie des N. palatinus maior bis zum ersten Schneidezahn anästhesiert wird, aber die tieferen Schichten einer gesonderten Anästhesie durch ein lokales Depot eines Anästhetikums bedürfen. Das bedeutet also, daß man bei einem Eckzahn mit dem Bein 1. -schen Hebel zwar schmerzlos die Schleimhaut ablösen könnte, die Extraktion des Zahnes würde aber noch erhebliche Schmerzen verursachen. Eine Anästhesie der gesamten Frontzähne durch eine Injektion neben dem Foramen incisivum ist sicher nicht nur, wie allgemein angenommen wird, durch eine Leitungsanästhesie des N. nasopalatinus zu erklären, sondern beruht auf der lokalen Wirkung des Anästhetikums auf die zu den Schneidezähnen verlaufende Endäste des N. palatinus maior.



Äste des N. palatinus maior, des N. nasopalatinus und der Nn. palatini minores, dargestellt an einem Oberkieferpräparat, Maßstab 1 : 2,5.

X = Einstichstelle

----- = Richtung der Injektionsnadel für die von mir vorgeschlagene Injektionstechnik.

Zusammenfassung

An 21 Kopfhälften wurden jeweils der N. palatinus maior, der N. nasopalatinus und die zum harten Gaumen ziehenden Äste der Nn. palatini minores aufgesucht.

Die Äste des N. palatinus maior (0,25 - 1 mm Ø) reichen von Serotinus bis zum 1. Schneidezahn, also wesentlich weiter nach mesial als allgemein in der Literatur angegeben wird. Die größte Innervationsdichte fällt dabei auf den Eckzahn und den ersten Praemolaren, dann folgen die Schneidezähne und der zweite Praemolar. Bei den Molaren nimmt die Wahrscheinlichkeit der Versorgung durch den N. palatinus maior nach distal kontinuierlich ab. Der Serotinus wurde nur mehr an zwei Präparaten von Ästen des N. palatinus maior erreicht.

Die 0,25 mm dicken Äste der Nn. palatini minores versorgen in der Regel die palatinale Gingiva propria des Serotinus und meist auch die der Molaren. Es ist möglich, daß einmal ein Ast der Nn. palatini minores noch den zweiten Praemolaren erreicht.

Der N. nasopalatinus (0,25 mm Ø) versorgt neben der Papilla incisiva nur den ersten Schneidezahn.

Für die palatinale Anästhesie ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:

Mißerfolge bei der üblichen Anästhesie der oberen Molaren sind durch die zusätzliche Innervation der Molaren durch Äste der Nn. palatini minores erklärbar. Injiziert man das Anästhetikum aber sehr dicht am Alveolarfortsatz, so kann dieser Fehler vermieden werden.

Die Anästhesie aller Frontzähne durch eine Injektion neben das Foramen incisivum ist wohl hauptsächlich mit der Ausschaltung der Endäste des N. palatinus maior zu erklären, selten mit einer Leitungsanästhesie des N. nasopalatinus.

L i t e r a t u r

1. ANSON B.I.: An Atlas of Human Anatomy, W.B. Saunders Comp., Philadelphia u. London, 1963.
2. ARCHER H.: Die Chirurgie des Mundes und der Zähne. Eine Operationslehre in Wort und Bild, 3. Aufl., 1. Band, Medica, Stuttgart-Wien-Zürich, 1954.
3. AXHAUSEN G.: Die allgemeine Chirurgie in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, 2. Aufl., J.F. Lehmanns, München-Berlin, 1943.
4. BACHHUBER H.: Die sensible Innervation im Nasen- und Oberlippenbereich, Inauguraldiss. Neuulm 1951.
5. BOLK L., GÖPPERT E., KALLIUS E. und LUBOSCH W.: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, 2. Band, 1. Hälfte, Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien, 1934.
6. BRAUS H., ELZE C.: Anatomie des Menschen. Leitungsbahnen des Kopfes. Band IV, Springer, Berlin, 1940.
7. CARTER R.B., KEEN E.N.: The intramandibular course of the inferior alveolar nerve, J. Anat., 108, 433-440 London, (1971)
8. CLARA M.: Das Nervensystem des Menschen. Ein Lehrbuch für Studierende und Ärzte. Barth, Leipzig, 1942.
9. CORNING H.K.: Lehrbuch der topographischen Anatomie für Studierende und Ärzte. 23. Aufl., Springer, Berlin, 1946.
10. DAVIES D.V.: GRAY'S Anatomy. Neurology. The cranial nerves. 34 ed., Longmans, London, 1967.

11. DZIALŁAS P.: Die Zahnfleischäste des Nervus bucalis. Präparatorische Untersuchungen. Z. Anat. Entw. 120, 466-470, (1958).
12. FISCHER G.: Die örtliche Betäubung in der Zahnheilkunde mit besonderer Berücksichtigung der Schleimhaut und Leitungsanästhesie. 10. Aufl., Barth, Leipzig, 1955.
13. GRAUMANN W.: Anatomie programmiert. 1. Allgemeine Anatomie. Fischer, Stuttgart, 1971.
14. HARNISCH H., GABKA I.: Handlexikon der zahnärztlichen Praxis. Diagnostik und Therapie der gesamten Zahnheilkunde samt ihrer Grenzgebiete. Medica, Stuttgart-Wien-Zürich, 1960.
15. HOFER O., REICHENBACH E., KREUDENSTEIN S.v., WANNENMACHER E.: Lehrbuch der klinischen Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. 3. u. 4. Aufl., Band 1, Barth, Leipzig, 1968.
16. IMMENKAMP A.: Allgemeinanästhesie und örtliche Betäubung in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. 3. Aufl., Dr. Hüthig, Heidelberg, 1970.
17. KRANZ P.P.: Chirurgie des praktischen Zahnarztes. 3. Aufl., J.A. Barth, Leipzig, 1952.
18. LINDEMANN A.: Die Anästhesie der Zähne, des Mundes und des Gesichts. Barth, Leipzig, 1947.
19. MACINTOSH R.R., OSTERLE M.: Örtliche Betäubung Kopf und Hals. Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1968.
20. MAISONNET I. et COUDANE R.: Anatomie Clinique et Opératoire. Tome 3., G.Doin & Cie. Ed., Paris, 1950.
21. MERKEL F.: Die Anatomie des Menschen mit Hinweisen auf die ärztliche Praxis. Eingeweidelehre. Bergmann, Wiesbaden, 1915.

22. MÖRIKE D.: Hirnnerven. In MÖRIKE K., KISS F. und SZENTAGOTHAÏ I.: Lehrbuch und Atlas der mikroskopischen Anatomie für Zahnärzte. Fischer, Stuttgart, 1969.
23. PERNKOPF E.: Topographische Anatomie des Menschen, Lehrbuch und Atlas der regionär stratographischen Präparation. Band 4, Topographische und stratographische Anatomie des Kopfes, 2. Hälfte, Urban & Schwarzenberg, München-Berlin, 1960.
24. PICHLER H., TRAUNER R.: Kiefer und Gesichtschirurgie. Band 1, 4. Aufl., Zahnärztliche Chirurgie. Urban & Schwarzenberg, München-Berlin, 1959.
25. ROUVIERE H.: Anatomie humaine descriptive et topographique. 7. ed., Tome 1, Tête et Cou. Masson et Cie., Paris, 1954.
26. RÜDINGER A.: Anatomie der menschlichen Gehirnnerven. I.G.Gota, München, 1968.
27. SCHÖN F.: Theorie und Praxis der allgemeinen Anästhesie. Hauser, München, 1952.
28. SCHULTE W. und MERK H.: Lokalanästhesie beim Kind. DZZ 23, Heft 3, 1968.
29. SCHUCHARD K.: Die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Band 3, 1. Teil, Urban & Schwarzenberg, München-Berlin, 1957.
30. SEITZ G.: Die Zahnärztliche Lokalanästhesie. Handbuch für praktische Zahnärzte und Studierende der Zahnheilkunde. Felix, Leipzig, 1903.
31. SICHER H.: Anatomie und Technik der Leitungsanästhesie im Bereich der Mundhöhle. Springer, Berlin, 1920.
32. SIEGLBAUER F.: Lehrbuch der normalen Anatomie des Menschen. 8. Aufl., Urban & Schwarzenberg, München-Berlin, 1958.

33. SPALTEHOLTZ W., SPANNER R.: Handatlas der Anatomie des Menschen. 2. Teil Gefäßsystem, Eingeweide, Nervensystem, Sinnesorgane. Schelema & Holkema N.V., Amsterdam, 1959-61.
34. TESTUT L., JACOB O.: 'Anatomie topographique. G. Doin & Cie. Ed., Paris, 1921.
35. TÖNDURY G.: Angewandte und topographische Anatomie. Ein Lehrbuch für Studierende und Ärzte. 2. Aufl., Thieme, Stuttgart, 1959.
36. WALDEYER A. und SCHRÖDER U.: Anatomie des Menschen für Studierende und Ärzte. 2. Teil, 2. u. 3. Aufl., De Gruyter & Co., Berlin, 1955.
37. WILD H.: Technik der Anwendung von Lido Hyal A. im Oberkiefer. Arzneimittelbeilage.
38. WINTER L.: Operative Oral Surgery. 2. ed., C.V. Mosby Comp., St.Louis, 1943.

Herzlicher Dank gebührt Herrn Prof.

Dr. Hans LOEWENECK, von dem die Anregung
zur vorliegenden Arbeit ausging.

Er stand mir mit Rat und Tat zur Seite.

Besonderen Dank schulde ich ferner Herrn
Priv. Doz. Dr. GRASSER in der Universitäts-
zahnklinik München für die Durchsicht meiner
Arbeit und Hinweise auf klinische Aspekte.

Fräulein DRECHSLER und Herrn NÜSSEL sei für
die Anfertigung der Fotos und Zeichnungen
herzlich gedankt.

Lebenslauf

Am 20. 9. 1947 wurde ich als Sohn des Studienrats Dr. A. Balthasar, und seiner Frau Anneliese in Burghausen geboren.

Die Volksschule besuchte ich an meinem Geburtsort, ebenso die Oberrealschule bis zur mittleren Reife. Dann trat ich in das musische Gymnasium Niederalteich über, wo ich im Sommer 1967 absolvierte.

Nach einem Semester Tiermedizin wandte ich mich dem Studium der Zahnmedizin zu, welches ich im Sommer 1973 mit dem Staatsexamen abschloß. Sämtliche Studiensemester absolvierte ich an der Ludwig-Maximilian-Universität München.

